ISSN 1561-5359. Штучний інтелект, 2018, № 3

УДК 004.82.519.81;519.86

Ю.П. Чаплінський, О.В. Субботіна
Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова, Україна
пр. Глушкова, 40, Київ, 03187

ОНТОЛОГО-КЕРОВАНА СИСТЕМНА ОПТИМІЗАЦІЯ В КОНТЕКСТІ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В УПРАВЛІНСЬКИХ ЗАДАЧАХ

Y.P. Chaplinskyy, O.V. Subbotina
V.M. Hlushkov Institute of cybernetic of NAS of Ukraine, Ukraine
40, Hlushkov ave., 40, Kyiv, 03187

ONTOLOGY-DRIVEN SYSTEM OPTIMIZATION IN DECISION-MAKING CONTEXT IN MANAGEMENT TASKS

Показана актуальність використання технології системної оптимізації при розв’язанні задач прийняття рішень у проблемних ситуаціях. Описана технологія прийняття рішень для управлінських задач, яка ґрунтується на методології системної оптимізації. Розглянута множина онтологій та контекстні області, що реалізують опис задач прийняття рішень та процес їх розв’язання. Представлено основні характеристики онтологічних складових прийняття рішень за допомогою технології системної оптимізації. Розглянуто використання контексту для реалізації технології системної оптимізації.

Ключові слова: контекст, онтологія, системна оптимізація, система підтримки прийняття рішень, управління знаннями

Actuality of the usage of the ontologies for the description of system optimization technology is shown. The decision making technology which is based on methodology of system optimisation is presented. The set of ontologies and context areas which are described decision-making tasks and processes are shown. Basic characteristics of ontological system optimization framework is presented. The usage of context for implementation of system optimization framework is considered.

Keywords: context, ontology, system optimization, decision support system, knowledge management

Вступ

Комплексна та системна підтримка прийняття рішень сьогодні є домінуючим динамічним діловим середовищем. Діяльність окремих людей і підприємств все більшою мірою залежить від наявних у них знань як одного з найцінніших ресурсів і здатності їх його ефективно використовувати. Більшість сучасних об'єктів управління вимагає використання гетерогенних (ієрархічних, комплексних, гібридних, що використовують різні мови опису) моделей. Управління знаннями сьогодні розглядається як потужна конкурентна перевага на підприємстві, орієнтованому на постійну зміну ділових процесів.

З іншого боку, прийняття рішень у багатьох системах управління описуються взаємозв'язаними задачами. При чому, як правило, такі задачі виявляються несумісними через їх структуру, що склалася, та обмежуючими факторами, так званими «вузькими місцями». Таким особливостям задач прийняття рішень задовольняє технологія системної оптимізації, яка була запропонована В.М. Глушковим [1].

Тому є актуальною підтримка прийняття рішень у проблемних ситуаціях з використанням інтелектуальної системи, розробленої на принципах інженерії знань у певній предметній області. Інженерія знань визначається як сукупність методів і засобів витягування, накопичення, обробки, представлення та синтезу знань. Необхідно враховувати поведінковий, організаційний, інформаційний аспекти. Для цього всі знання, що використовуються, розглядаються в розрізі знань, що описують контекст, та знань, що описують контент. Контекст є важливим фактором у процесі прийняття рішень, допомагає визначити, яка інформація необхідна для підтримки прийняття рішень та представляється множиною взаємопов’язаних компонентів.

Постановка проблеми

За сучасних умов на рівні підприємств характерними рисами є: інтеграція наукових знань, зростання кількості між-

дисциплінарних проблем, комплексність проблем і необхідність їх вивчення у єдності технічних, економічних, соціальних, психологічних, управлінських та інших аспектів; ускладнення вирішуваних проблем і об'єктів, зростання кількості зв'язків між об'єктами; динамічність ситуацій, що змінюються, дефіцитність ресурсів; підвищення рівня стандартизації та автоматизації елементів виробничих і управлінських процесів; глобалізація конкуренції, виробництва, кооперації, стандартизації і т.д.; посилення ролі людського чинника в управлінні тощо.

Застосування традиційних методів для розв’язання таких задач у класичній постановці, тобто знаходження розв'язання в незмінній протягом рішення моделі, вимагає внесення всіх варіацій параметрів (нових технологій, додаткових ресурсів) до початкової постановки, а це веде до надмірного розмірності задачі, і, отже, складності у розв'язанні задачі і неможливості отримання рішення за прийнятні час і точність.

Для забезпечення прийняття рішень для таких задач необхідні відповідні засоби, що відображають згадані особливості прийняття рішень та дозволяють ідентифікувати, аналізувати та маніпулювати всім різноманіттям об'єктів і відношень, що наявні в системі управління та можуть бути використані в проблемних ситуаціях.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Ідеї технології системної оптимізації, що були представлені в [1], знайшли своє застосування у роботах, що направлені на реалізацію практичних задач, наприклад: – при комплексному аналізі та цілеспрямованому формуванні умов розвитку організаційної системи [2], – при створенні систем підтримки прийняття узгоджених рішень [2,3]; – при розподіленому управлінні розвитком закладу вищої освіти і системи вищої освіти [4]; – для аналітичного конструювання оптимальних регуляторів [5].

Поняття контексту відіграє важливу роль у багатьох дисциплінах [6-8], зокрема у формальній логіці, представленні знань та міркувань, комп'ютерній лінгвістиці, розв’язанні прикладних задач, для динамічної обробки складних знань або створенні інтелектуальних інтерфейсів користувача. У [9] визначено, що контекст розглядається як представлення проблеми з урахуванням властивостей контексту: контекст – це форма інформації; контекст є вичерпним; контекст є стабільним; контекст та діяльність є розділеними. У [10] представлено три класи контекстних моделей, що базуються на застосуванні, моделях та онтології.

Мета дослідження

Метою статті є опис технології системної оптимізації, що базується на використанні контексту та онтологій.

Виклад основного матеріалу

Під предметною областю будемо розуміти фрагмент реальної (віртуальної) реальності, яка представляється деякою сукупністю сутностей, які належать йому. Як правило, завдання прийняття рішень у дисциплінарній ознаці формулюються як монодисциплінарне (всередині окремої наукової дисципліни або прикладної області) або як багатогалузеве (на стику двох і більше дисципліни або областей). Тому будемо розглядати проблемну область прийняття рішень як множину предметних областей та задач, що розв’язуються в них.

Прийняття рішень можна представити у вигляді багаторівневої ієрархічної системи, яка складається із сукупності задач, які знаходяться на різних рівнях ієрархії і відповідають за певну функцію або діяльність і пов'язані відповідною логічною структурою. Кожна задача, яка відповідає відповідним напрямам діяльності, може мати підзадачі. Задачі та підзадачі описуються відповідними формалізованими задачами, які описуються комплексами взаємопов'язаних моделей. Формалізовані моделі реалізуються відповідними методами, алгоритмами. Сам процес будемо розглядати як систему, яка складається з деякого набору підсистем (етапів) і їх елементів (процедур, дій,

операцій), які взаємодіють між собою, їх кількість і склад може варіюватися залежно від умов і задач, що розв'язуються. Врахування таких особливостей дозволяє виділити основні моменти, необхідні для якісного виконання підготовки і прийняття рішень: системність; альтернативність; багатокритеріальність; неспільність (суперечність); врахування думок аналітиків та експертів.

Інтеграція рішень, які приймаються, в рамках задач (підзадач), досягається за рахунок прийняття узгоджених рішень у відповідних задачах, а інтеграція управління прийняттям рішення, в цілому, буде отримана шляхом узгодження управляючих впливів між пов'язаними задачами, які належать одному або різним рівням. Таке прийняття рішень відбувається через горизонтальні перехресні зв'язки і через вертикальні перехресні ієрархічні зв'язки. Організаційна структура, в якій її елементи формують свої рішення під дією вказівок «зверху» є вертикальною організаційною структурою. Організаційна структура, в якій її елементи формують свої рішення самостійно, можливо, з урахуванням різних систем стимулювання, є горизонтальною організаційною системою.

При цьому необхідний контроль, як мінімум, трьох основних параметрів прийняття рішень: час (рішення повинне бути отримане і виконане в заданий період часу); витрати (рівень ресурсів для реалізації рішення повинен бути дотриманий); якість (вимоги до рішення повинні бути дотримані).

Наявність у задачах прийняття рішень власних цілей та пріоритетів призводить до різних ситуацій взаємодії між відповідними задачами. Такі ситуації можуть спричиняти неможливість отримання хоча би одного припустимого рішення, що визначає необхідність розв'язання задачі системної оптимізації.

Розглянемо формальну модель локальної задачі прийняття рішення в багаторівневих системах, яка має наступний загальний вигляд: M={ $C(x) \to extr$, $x \in X_0$, $x \in X(u^{i-1})$, $x \in X(u^i)$, $u \in U(x\ )$, $u \in U(x^{i+1})$ }, де i – індекс задачі ($i \in I = \overline{1, M}$), x – рішення задачі i; X_0 – область рішень, що визначається локальними обмеженнями задачі. $X\ (u^{i-1})$ – область рішень, що визначається директивними обмеженнями; $X\ (u^i)$ – область рішень, що визначається з врахуванням компромісних зв'язків із задачами, що мають однакові з даною задачею пріоритети; $U\ (x\ )$ – область змінних u, що залежить від рішення x^* даної задачі; $U\ (x^{i+1})$ – область змінних, що характеризують вплив даної задачі на пов'язані з нею задачі з меншим пріоритетом. Наявність у задачах прийняття рішення локальних цілей та пріоритетів взаємодії призводить до різних ситуацій взаємодії між відповідними задачами. Якщо припустимих рішень у локальній задачі не існує, то виникає необхідність у цілеспрямованій зміні області X_0 або $X\ (u^i)$ для виконання директивних вимог, що визначаються областю $X(u^{i-1})$, де u^{i-1} отримано при розв'язанні більш пріоритетних задач. Така задача корекції розв'язується за допомогою технології системної оптимізації, суть якої полягає у цілеспрямованій зміні моделей прийняття рішень для досягнення спільності та у виборі найбільш прийнятного рішення для поставленої задачі [3]. Процес прийняття рішень у цій ситуації складається з послідовності етапів, кожен з яких включає наступні елементи: визначення рішень локальних завдань з урахуванням результатів, отриманих на попередніх етапах; узгодження рішень пов'язаних локальних задач.

У загальному вигляді прийняття рішень у рамках технології системної оптимізації може бути описано набором такого порядку: $SO = \langle M, R(M), A(M), F(M), F(SO) \rangle$, де $M = \{M_1, ... M_n\}$ – множина прикладних, предметно-формальних та формальних моделей, які описують певні етапи сис-

темної оптимізації; $R(M)$ – множина правил вибору необхідної моделі або сукупності моделей для виконання етапу, тобто правил, які реалізують відображення $R(M)$: $S \to M$, де S – множина можливих ситуацій (станів), або $S^{'} \in M$, де $S^{'}$ – деяка множина ситуацій (станів), при виникненні яких відбувається зміна моделі; $A(M) = \{A(M_1),...,A(M_n)\}$ – множина методів розв'язання задач на основі моделей M_i, $i = 1,...,n$; $F(M) = \{F(M_1),...,F(M_n)\}$ – множина правил модифікації моделей M_i, $i = 1,...,n$. Кожне правило $F(M_i)$ визначає відображення $F(M_i): S^{''} \times M_i \to M_i^{'}$, де $S^{''} \subseteq S^{'}$, $M_i^{'}$ – деяка модифікація моделі M_i; $F(SO)$ – правило модифікації SO – її базових конструкцій M, $A(M)$, $R(M)$, $F(M)$ та, можливо, самого правила $F(SO)$, тобто $F(SO)$ реалізує цілий ряд відображень (комплексне відображення) $F(SO): S^{'''} \times M \to M^{'}$,
$S^{'''} \times A(M) \to A^{'}(M)$,
$S^{'''} \times R(M) \to R^{'}(M)$,
$S^{'''} \times F(M) \to F^{'}(M)$,
$S^{'''} \times F(SO) \to F^{'}(SO)$, де $S^{'''} \subseteq S$, $S^{'''} \bigcap S^{''} = \varnothing$, $S^{'''} \bigcap S^{'} = \varnothing$, тобто правила модифікації цього типу використовуються в ситуаціях, коли наявних множин моделей, методів, правил вибору і правил модифікації недостатньо для пошуку рішення (рішень) у певній ситуації.

Таким чином, представлення знань про розв'язання задачі за допомогою технології системної оптимізації, необхідно описати [3]: моделі, що описують вихідну задачу та виникають у процесі реалізації технології системної оптимізації; методи та алгоритми розв'язання сформованих моделей; процес розв'язання задачі за допомогою технології системної оптимізації.

При реалізації технології системної оптимізації в розрізі моделей потрібно реалізувати ефект тріади: від реальної прикладної моделі (прикладна задача) побудувати (за допомогою сприйняття та концептуалізації) концептуальну модель та, за допомогою знаків або мови, зрештою, створити модель представлення (символьну модель). Під концептуалізацією будемо розуміти визначення понять, відносин та механізмів управління, необхідних для опису процесів прийняття рішень в обраній предметній області. Це ілюструється змістовним трикутником, що представлений на рис.1.

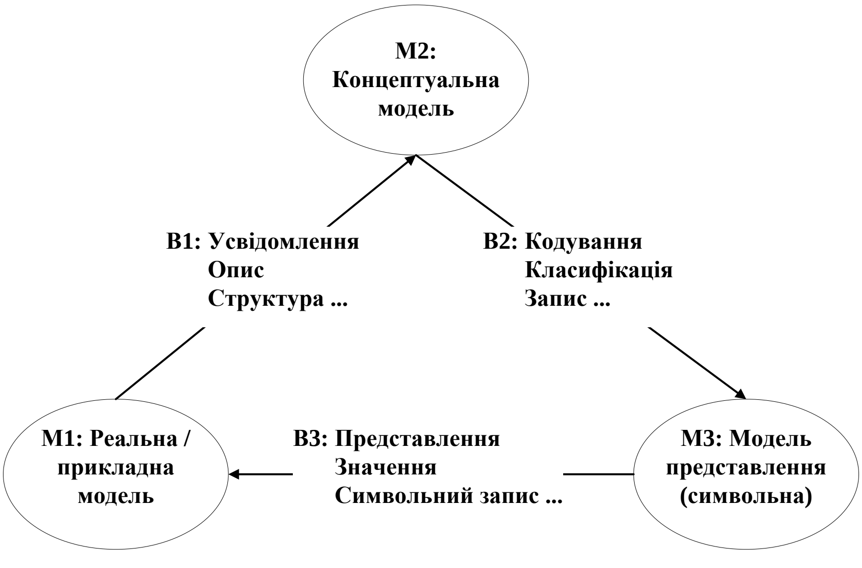


Рис. 1. Змістовний трикутник

Реальна прикладна модель $M1$ представляє сформульовану фахівцем задачу в термінах його предметної області; концептуальна модель $M2$ відображає модель семантики (або сенс); а модель $M3$ – представлення моделі синтаксису. На практиці, коли мова йде про конкретну модель, як правило, мається на увазі суміш концептуалізації та представлення. Іноді, якщо використовуються строгі інтерпретації, може бути посилання тільки на $M3$.

Для представлення описаної технології системної оптимізації будемо використовувати взаємопов’язану множину онтологій, що представляє собою багаторівневу асоціативну структуру у вигляді:
$O = \left\langle O_{meta}, O_{core}, O_{cntxt}, \left\{ O_{DM} \right\}, O_R, O_{user}, Inf \right\rangle$,
де O_{meta} – мета-онтологія або онтологія верхнього рівня; O_{core} – базова онтологія; O_{cntxt} – контекстна онтологія; $\left\{ O_{DM} \right\}$ – множина онтологій предметної області, що включає представлення задач предметної області, онтологій предметно-формального та формального представлення; O_R – онтологія реалізацій, що включає опис програмного забезпечення для підтримки прийняття рішень; O_{user} – онтологія представлення користувача та взаємодії з ним; Inf – модель машини виведення, що асоціюється з онтологічною моделлю O.

Зауважимо, що реалізація процесів технології системної оптимізації та інтеграція відповідних складових прийняття рішень, у свою чергу, базується на представленні багаторівневої системи управління та прийняття рішення в ній через модель деякого контексту.

Контекст є критично важливим для розуміння, контекстуалізації та непорозуміння форм діяльності та інформації, але саме в контексті природи необхідно постійно домовлятися та переглянути його. По-друге, ці контекстні властивості беруть на себе їх значення або релевантність через їх зв'язок з формами практики, тобто займаються діями навколо артефактів та інформації, яка робить ці артефакти значущими та актуальними для людей. Тоді сенс технології не може бути відірваний від способу, яким люди мають його використовувати.

Базуючись на цьому, будемо розглядати контекст як концептуальну або інтелектуальну конструкцію, яка складається з понять у межах відповідних контекстних областей та допомагає нам зрозуміти, проаналізувати та використати природу, значення та ефекти через елементарні сутності у відповідному середовищі або обставинах. Також контекст представляє ціле, що визначається через певні сутності, які є важливими при даному розгляді.

Формально будемо розглядати контекст як конструкцію, що складається з понять у межах відповідних контекстних областей та описується онтологією контексту через наступну структуру контекстних областей [9]:

$$O_{ctx} = \left\langle \begin{matrix} O_{ctx}^{AR}, O_{ctx}^{A}, O_{ctx}^{PA}, O_{ctx}^{O}, O_{ctx}^{E}, \\ O_{ctx}^{F}, O_{ctx}^{Fclt}, O_{ctx}^{R}, O_{ctx}^{Plc}, O_{ctx}^{T} \end{matrix} \right\rangle.$$

На загальному рівні O_{ctx} описується контекстними областями: O_{ctx}^{AR} – мета/результат, O_{ctx}^{A} – актор, O_{ctx}^{PA} – процес/дія, O_{ctx}^{O} – об'єкт, O_{ctx}^{E} – середовище, O_{ctx}^{F} – можливості, O_{ctx}^{Fclt} – засоби, O_{ctx}^{R} – представлення, O_{ctx}^{Plc} – розташування, O_{ctx}^{T} – час.

Для представлення контекстних областей будемо використовувати класи об'єктів, відношень та атрибутів, що дає можливість представляти їх як семантичні аспекти, де семантика умов та відношень між ними визначені відповідним чином (таким чином роблячи кожен аспект формальною онтологією). Використання таких категорій дозволяє зробити формалізацію аспектів у логіку опису (дескрипційна логіка) (DL).

Контекстні поняття взаємозв'язані між собою через контекстні відношення, включаючи внутрішньообласні, міжобласні та міжконтекстні відношення, тобто такі відношення включають не тільки відношення між компонентами однієї області, а й відношення між іншими контекстами. Такі поняття та конструкції необхідні для того, щоб визначити, зрозуміти, структурувати та представити сутності як контексти та/або в межах контекстів, щоб зрозуміти природу, цілі та значення відповідних сутностей задач та процесу прийняття рішень.

Відношення будемо поділяти на структурні (ієрархічні) та семантичні (асоціативні). До структурних відношень будемо відносити такі відношення як класифікацію, конкретизацію, узагальнення, спеціалізацію, відношення akindOf, агрегацію, декомпозицію, групування, індивідуалізацію, відношення омонімії. Асоціативні відношення дозволяють зрозуміти. в якому зв'язку перебувають поняття, які описують один клас онтології, з поняттями іншого класу. При цьому відносини розглядаються через задача-відносини-об'єкт, задача-відносини-значення, об’єкт-відносини-значення, значення-відносини-властивість.

Реалізація інформаційних технологій, які базуються на використанні технології системної оптимізації, знань у вигляді онтології та контексту, дає можливість внести до організації процесу прийняття рішень ряд важливих властивостей. Перш за все дає можливість перейти до безперервного аналізу ситуацій та планування дій, забезпечує проведення корекції процесу прийняття рішень без порушення технологічної цілісності та взаємозв'язку, допускає багатоваріантність варіантів рішень та можливість їх отримання за різними критеріями і моделями. Будує взаємопов'язану систему підготовки та вибору рішень як для даної проблеми, так і за взаємодії з іншими комплексами проблем і завдань, дозволяє приймати рішення з урахуванням наслідків їх реалізації.

Висновки

Представлена онтолого-керована системна оптимізація дозволяє реалізувати інтелектуальну підтримку прийняття рішень у динамічних структурованих областях, особливостями яких є взаємозалежність рішень, негативні наслідки реалізації, обмеження поведінки, інформаційні обмеження, час і середовище, яке постійно змінюється тощо та основою якої є контекст та онтологія. Результати роботи буде використано в рамках науково-дослідної роботи «Розробка контекстно-орієнтованих онтолого-керованих алгоритмів системної оптимізації на прикладі безпеки продуктів харчування».

Література

1. Глушков, В.М. (1980) О системной оптимизации. *Кибернетика*. 5, С. 89-90.
2. Доленко, Г.О. (2012) *Системна оптимізація. Прикладні задачі*: Навч.-метод. посіб. К.: ВПЦ «Київський університет».
3. Чаплінський, Ю.П. (2007) Алгоритми системної оптимізації для різних припустимих варіацій параметрів. *Проблеми інформатизації та управління,* 1, С. 163-168.
4. Годлевский, М.Д., Бронин, С.В., Чередниченко, О.Ю. (2007) Распределённые модели управления развитием ВУЗа. *Восточно-Европейский журнал передовых технологий*, 1/2(25), С. 86–91.
5. Доленко, Г.О., Хусаїнов, Д.Я. (2009) Проблеми системної оптимізації в задачах динаміки. *Вісник Київського університету. Серія: Кібернетика*, Випуск 6, С. 15-21.
6. Чаплінський, Ю.П., Субботіна, О.В. (2016) Онтологія та контекст при розв’язанні прикладних задач прийняття рішень. *Штучний інтелект.* № 2, С. 147-155.
7. Giunchiglia, F., Dutta, B., Maltese, V., Farazi, F. (2012) A facet-based methodology for the construction of a large-scale geospatial ontology. *Journal on Data Semantics*, 1, pp. 57-73.
8. Dey, A.K., Salber, D., Abowd, G.D. (2001) A Conceptual Framework and a Toolkit for Supporting the Rapid Prototyping of Context Aware Applications. *Human-Computer Interaction (HCI) Journal*, 16, pp. 97-166.
9. Dourish, P. (2004) What we talk about when we talk about context. *Personal and ubiquitous computing*, 8, pp. 19-30.
10. Gu, T., Wang, X.H., Pung, H.K., Zhang, D.Q (2004) An ontology-based context model in intelligent environments. *In Proceedings of communication networks and distributed systems modeling and simulation conference,* pp. 270-275.

References

1. Glushkov, V.M. (1980) O systemnoy optimizatsyy. *Kibernetica*. 5, S. 89-90.

2. Dolenko, G.O. (2012) *Systemna optymizatsyay. Prykladni zadachi*: Navch.-metod. posib. K.: VPC "Kyivskyy universitet".
3. Chaplinskyy, Yu.P. (2007) Algoritmy systemnoy optimizatsyy dlya riznyh prypustymyh variatsiy parametriv. *Problemy informatyzatsiy ta upravlinnya* 1, S. 163-168.
4. Godlevskyy, M.D., Bronin, S.V., Cherednychenko, J.Yu. (2007) Raspredelennye modeli upravleniya razvitiem VUZa. *Vostochno-evropeiskiy zurnal peredovyh technologiy*, 1/2(25), S. 86–91.
5. Dolenko, G.O., Chusaynov, D.Ya. (2009) Problemy systemnoy optimizatsyy v zadachah dynamiky. *Visnyk Kyivskogo universitetu. Seriya: Kibernetica*, Vypusk 6, S. 15-21.
6. Chaplinskyy, Yu.P., Subbotina, O.V. (2016) Ontologiya ta context pry rozvyazanni prykladnyh zadach pryinyattya rishen. *Shtuchnyi intelekt*. № 2, S. 147-155.
7. Giunchiglia, F., Dutta, B., Maltese, V., Farazi, F. (2012) A facet-based methodology for the construction of a large-scale geospatial ontology. *Journal on Data Semantics*, 1, pp. 57-73.
8. Dey, A.K., Salber, D., Abowd, G.D. (2001) A Conceptual Framework and a Toolkit for Supporting the Rapid Prototyping of Context Aware Applications. *Human-Computer Interaction (HCI) Journal*, 16, pp. 97-166.
9. Dourish, P. (2004) What we talk about when we talk about context. *Personal and ubiquitous computing*, 8, pp. 19-30.
10. Gu, T., Wang, X.H., Pung, H.K., Zhang, D.Q (2004) An ontology-based context model in intelligent environments. *In Proceedings of communication networks and distributed systems modeling and simulation conference*, pp. 270-275.

RESUME

Y.P. Chaplinskyy, O.V. Subbotina

Ontology-driven system optimization in decision-making context in management tasks

Modern decision-making with the use of knowledge-based technologies is seen as a powerful competitive advantage in the enterprise, focused on permanent changes in business processes. The complexity of implementing such decision-making is the need to synthesize different points of view on the problem, incompatibility of decision-making tasks through structure or limiting factor etc. System optimization is a tool which allows decision maker to take into account the features of decision making tasks and to identify, analyze and solve such problems.

This takes into account the behavioral aspect, the organizational aspect, the information aspect. System optimization knowledge, which used in decision-making processes, is considered as the context knowledge and the knowledge that describes the content. For this purpose, an interconnected set of ontologies is used, which is a multilevel associative structure: meta-ontology; basic ontology; context ontology; set of domain ontologies; realization ontology; user presentation and interaction ontology; model of inference machine. Implementation of system optimization processes and integration of the components of decision-making is based on the presentation of the multi-level system of management and decision-making in it through a model of a particular context. The context describes influencing problem factors and provides requirements to solutions to be generated for the decision maker. The context framework takes into account different context domains, such as: purpose/result, actor, process/action, object, environment, facility, tools, presentation, location, and time. Contextual concepts are interconnected through contextual relationships, including intra-domain, interdomain, and intercontext relationships. Possible contextual relationships between contextual domains that can be structural (hierarchical) and semantic (associative) are presented. The implementtation of ontology-driven system optimization builds an interconnected system of preparation and choice of solutions, both for the given problem and for interaction with other complexes of problems and tasks, allows to make decisions taking into account the consequences of their implementation.

Надійшла до редакції 23.10.2018